PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-237535

(43)Date of publication of application: 31.08.1999

(51)Int.CI.

G02B 6/42 H04B 10/00

(21)Application number: 10-298502

(71)Applicant: SONY CORP

(22)Date of filing:

20.10.1998

(72)Inventor: HORIE KAZUYOSHI

NARUMI YOICHI YOSHIDA HIDEKI OKUBO KENICHI SHINO KUNINORI

(30)Priority

Priority number: 09346845

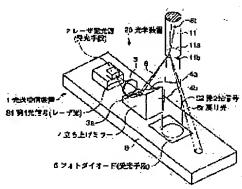
Priority date: 16.12.1997

Priority country: JP

(54) OPTICAL TRANSMITTER/RECEIVER AND OPTICAL TRANSMITTING/ RECEIVING METHOD (57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical transmitter/receiver and an optical transmission/ reception method capable of preventing the generation of crosstalk at the time of executing optical transmission/reception and improving the efficiency of optical transmission/reception.

SOLUTION: The optical transmitter/receiver is provided with a light emitting means 2 for emitting a 1st optical signal S1, an optical device 20 for making the 1st optical signal S1 emitted from the means 2 incident upon the incident end of an optical fiber 11 along a direction different from the exiting direction of a 2nd optical signal S2 from the end part 11a of the fiber 11 and a light receiving means 5 for receiving the 2nd optical signal S2 exiting from the end part 11a of the fiber 11. When the 1st optical signal S1 is made incident upon the end part 11a of the fiber 11, the means 5 is arranged on the outside of an arriving area of reflected light generated by reflecting the signal S1 on the end part 11a of the fiber 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Japanese Publication for Unexamined Patent Application No. 237535/1999 (Tokukaihei 11-237535)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to all claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document [Claim 1]

An optical sending and receiving device connected to an optical fiber used for single-fiber full-duplex optical communication circuits, the optical sending and receiving device inputting a first optical signal into an end of the optical fiber, and receiving a second optical signal sent via the optical fiber, the optical sending and receiving device comprising:

light-emitting means for emitting the first optical signal;

light-receiving means for receiving the second optical signal, which is emitted from the end of the optical fiber; and

an optical device for inputting the first optical signal of the light-emitting means into the input end of the optical fiber, along a direction different from a direction in which the second optical signal is emitted from the end of the optical fiber,

the light-receiving means being positioned outside a region of reach of reflected light generated when the first optical signal is reflected by the end of the optical fiber.

[Claim 8]

An optical sending and receiving method, in which a device is connected to an optical fiber used for single-fiber full-duplex optical communication circuits, the method for inputting a first optical signal into an end of the optical fiber and receiving a second optical signal sent via the optical fiber, wherein:

the first optical signal of light-emitting means is inputted into the input end of the optical fiber, along a direction different from a direction in which the second optical signal is emitted from the end of the optical fiber;

the second receiving signal emitted from the end of the optical fiber is received by light-receiving means; and

reflected light generated from the first optical signal at the end of the optical fiber is not received.

[0007]

...In the present invention, it is preferable if the light-receiving means is positioned outside the region of reach of the reflected light generated when the first

Page 3

Tokukaihei 11-237535

optical signal is reflected by the end of the optical fiber. With this arrangement, the crosstalk (stray light) can be prevented more certainly.

[0012]

According to this arrangement, the first optical signal of the light-emitting means is inputted into the end of the optical fiber, along a direction different from the direction in which the second optical signal is emitted from the end of the optical fiber. Therefore, the light path of the first optical signal and the light path of the second optical signal are completely independent from one another. This ensures that a part of the first optical signal will not be received by the light-receiving means along with the second optical signal. As a result, the optical crosstalk (stray light) at the light-receiving means is eliminated. Moreover, because the reflected light generated from the first optical signal at the end of the not received, optical stock at the optical fiber is light-receiving means can be prevented more certainly.

[0022]

As shown in Figs. 4 and 5, the light beam of the first optical signal S1 enters into the end surface 11b of the optical fiber 11 at an angle θ . The light beam 8 is then

Page 4

Tokukaihei 11-237535

divided into a light beam 8t and a light beam 8r. The light beam 8t further travels into the optical fiber 11. The light beam 8r is reflected by the end surface 11b of the optical fiber 11. If the light beam 8r reaches the light-receiving region of the photodiode 5, it becomes optical crosstalk (stray light) at the photodiode 5. Therefore, the light beam 8r is reflected in the direction of the arrow R2.

(19) 日本四条折 (1 b) (12) 全開特許会報 (A)

(11)特許出題公園番号 (11)特許日間 7万11 - 027に2日

特開平11-237535

(43)公開日 平成11年(1999) 8月31日

	(51) Int CL1 G 0 2 B 6/42 H 0 4 B 10/00
	黎 別記号
	F1 G02B 6/42 H04B 9/00
H H T (Ch)	6/42
0 (2001) + 11201 + 11202 (04)	2

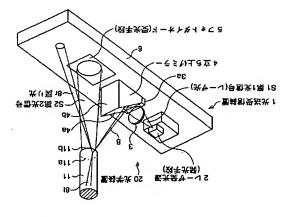
審査請求 末請求 開求項の数8 〇L (全14 頁)

(21) 出資各号	特 國平10-298502	(71) 出國人 000002185	000002185
			ンニー株式会社
(22) 出版日	平成10年(1998)10月20日		東京都品川区北島川6丁目7番35号
		(72) 発明者	梅江 和由
(31) 優先権主強命号	特國平9-346845		東京都岛川区北岛川6丁目7番35号 ソニ
(32)優先日	平9 (1997)12月16日		一株式会社内
(33) 優先權主張因	日本(JP)	(72) 発明者	一批 東曾
			東京都島川区北島川6丁目7番35号 ソニ
			一株式会社内
ē		(72) 発明者	吉田 英酉
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
			一株式会社内
		(74)代理人	(74)代理人 井理士 阿▲崎▼ 信太郎 (外1名)
			最供買に扱く

(54) [発明の名称] 光送受信装配及び光送受信方法

(57) [頭巻]

【限題】 光送受信を行う場合のクロストークの発生を 訪ぎ、光送受信効率を上げることができる光送受信装置 及び光送受信方法を提供すること。 【解決手段】 第1光信号S1を出始する発光手段2と、第2光信号S2が光ファイバ11の端部11aから出外する方向とは異なる方向R1にそって、発光手段2の第1光信号S1を光ファイバ11の入射端に対して、入針させる光学装置20と、光ファイバ11の強部11aから出射する第2光信号S2を受光する受光手段5とを有し、第1光信号S1を光ファイバ11の端部11aに入射させた場合に、第1光信号S1を光ファイバ1の端部11aに入射させた場合に、第1光信号S1を光ファイバ1の端部11aに入射させた場合に、第1光信号が記録する領域外に、受光手段Sが配置されている。



「体計解水の制用」 「請求項1】 一芯双方向光通信回路に用いられる光ファイベに接続されて、送信しようとする第1光信号を前 10光ファイベの強調に入外させるとともに、前配光ファイベを介して送られてくる第2光信号を受けるための光

前記録1光信号を出針する現光手段と、 前記光ファイベの前記編節から出射する前記録2光信号を受光する安光手の会光 前記第2光信号が前記光ファイバの前記越雨から出射する方向とは異なる方向にそって、前記発光手段の前記第1光信号を前記光ファイベの入射塩に入射させる光学遊覧と、を有し、前記第1光信号を光ファイベの道部に入射させた場合に、前記第1光信号が前記光ファイバの前記報形で反射することで生じる反射光が到達する領域外に、前記受光手段が配置されていることを特徴とする光路受信整盤。

「翻水項2」 前記光学装置は、前記光半等段の前記第 1光信号を填光する填光部材と、填光した前記第1光信 号の光路を、前記第2光信号が前記光ファイバの端部から出射する方向とは異なる方向に変換して光ファイバの端部が 協断に入射させる方向変換業子と、を有する請求項1に 記載の光送受信装置。

【開水項3】 前記光学装置の方向変換券子は、前記第 1光信号の光路を、前記第2光信号が前記光ファイバの 踏部から出射する方向とは異なる方向に変換するための 反射面に、反射膜を有する群求項2に記載の光送受信装 【静水項4】 前記反射膜は全反射膜である静水項3に記載の光送受信装置。

「請求項5】 前記発光手段、前記光学装置、前記受光 手段を収容するパッケージを有し、前記パッケージに は、前記光ファイパの前記端部が前記受光手段に向けて 着脱可能に取り付けられる請求項1に記載の光送受信装 「翻水板の) 「部部光ファイバが耐能パッケージから外れている場合に、前部発光手段の光が耐能パッケージから磁れるのを防ぐための磁光手段が、前部ペッケージに配限されている翻水域のに記載の光送数据数配。 まちだっ まちだっ まちにつ まちにしょ まり

「静水項?」 前記第2光信号を集光して前記受光手段に入射させるための集光業子を備える静水項1に記載の 光光受信装履。

前記第2光信号が前記光ファイバの前記盤部から出射する方向とは異なる方向にそって、発光手段の前記第1光信号を前記光ファイバの前記場部に対して入射させ、

送受債方法であり、

・要光手段が前記光ファイバの前記端部から出針する前記 第2光信号を受光するとともに、前記第1光信号の前記 、光ファイバの前記端部での反射光を受光しないことを等 ・徴とする光送受信方法。

、【発明の詳細な説明】 【0001】

1909 11 1発明の属する技術分野|本発明は、一芯双方向光通信 用の光送受信装置及び光送受信方法に関するものであ

[0002]

【従来の技術】光通信により信号を伝送する方式は、信報通信の多段化を迎え益々必要性が増している。光通信により信号を伝送する場合には、通常光ファイバを1本年いた一芯方式の双方回通信回線方式や2本の光ファイベを1本・一で双方の通信回線方式や2本の光ファイベを1時いた一芯方式の双方回通信回線方式が用いられるを1時に、図18に示すような光透を1度数置は、一芯双方の上面を2を18年であた。送信用の光路を分ける必要がある。送信用の光路を100~から出対した光がビームスブリッタ1004の反対面1004aで折り曲げられて、結合レンメ1003を通って、光ブフィバ1011の約 第1011aに入針する光路である。

[0003] 受信用の光路とは、光フナイバ1011からの出針光が結合レンズ1003で塩光されて、ピームスブリッタ1004の反移面1004。を協適してフォトダイオード1005に入射する光路である。つまり、路信用と受信用の光路を分けるために、ピームスブリッタ1004が用いられている。

[0004] [毎明が解決しようとする課題] このように、送信時に は、ピームスブリッタ1004の反射面1004aでレーザ発光版1002からの光が反射される。しかし、この光が反射される場合に向野かの光は、反射面1004 を強過してピームスブリッタ1004の中に直接送光 1008aとして入ってくる。このようにピームスブリッタ1004の中に直接送光 1008aとして入ってくる。このようにピームスブリッタ1004の中に入った送光1008aは、フォトダイオード1005にも入射してしまうことになる。コキケイオード1011から出射される受傷用の光を受光するばかりでなく、クロストークとしての送光1008aがフォトダイオード1005になる。この光光1008aがフォトダイオード1005に入射してしまうと、フォトダイオード1005に入力としての送光1008aがフォトダイオード1005に入りしていまうと、フォトダイオード1005に入り

イバ1011による伝送距離が超くなってしまう。 [0005] 従来の別の倒では、レーザ発光頭1002の発版偏光に合わせた腐光ピームスブリッタを、ピームスブリッタ 1004に代えて用いる倒もあるが、この場合もレーザ光が完全な直線隔光ではないので、送宿時における選光1008®の発生を完全になくすことはでき

3

ない。また、光ファイバ1011からの出射光をフォト タ1004の反射面 (戯画) 1004a で反射されるの で、その受信用の光の何割かの部分はフォトダイオード プリッタ1004の反射面1004aで反射した受信光 発明は上記課題を解消し、一芯双方向光通信回路におい て光送受信を行う場合のクロストークの発生を妨ぎ、光 送受信効率を上げることができる光送受信装置及び光送 1005に到達せず無駄にしてしまっている。 ピームス がレーザ発光頭1002に入射して、レーザ発光頭10 02の発설特性を不安定にする可能性もある。そこで本 ダイオード1005が受光する時にも、ピームスプリッ 受信方法を提供することを目的としている。 [9000]

記光ファイベの前記楹部から出射する前記第2光信号を 受光する受光手段と、前記第2光指号が前記光ファイバ 【瞬題を解決するための手段】上配目的は、本発明にあ **ったは、一杉双方向光通信回路に用いのれる光ファイバ** 英屋であり、前配第1光信号を出射する発光手段と、前 光ファイパの楹部に入射させた場合に、前配第1光信号 に接続されて、送信しようとする第1光信号を前記光フ アイパの娼部に入射させるとともに、前配光ファイバを **介して送られてくる第2光信号を受けるための光送受信** 前配発光手段の前配第1光信号を前配光ファイバの入射 **端に入射させる光学装置と、を有し、前記第1光信号を** が前記光ファイパの前配蟷筋で反対することで生じる反 射光が到達する匈域外に、前配受光手段が配置されてい の前記婚部から出針する方向とは異なる方向にそって、 ることを特徴とする光送受信装置により、達成される。

れる光ファイバに接続されて送信しようとする第1光信 なる方向に沿って、発光手段の第1光信号を光ファイバ の協部に入射させることから、第1光信号の光路と、第 このことから、第1光信号の一部が第2光信号とともに ァイバを介して送られてくる第2光信号を受信する光送 **母が光ファイバの協断から出外する方向とは異なる方向** 【0007】本発明は、一芯双方向光通信回路に用いら 受信装置である。この光送受信装置の発光手段は、第1 光信号を出射する。受光手段は、光ファイバの端部から 出射する第2光信号を受光する。光学装置は、第2光信 に沿って、発光手段の第1光信号を光ファイバの入射塩 第2光信号が光ファイバの端部から出対する方向とは異 **与を光ファイバの協由に入射させるとともに、この光フ** に入射させるものである。これにより、光学装置では、 2 光信号の光路をほぼ完全に独立させることができる。

手段の第1光信号を填光した後に、方向変換案子がその ッケージから外れた場合であっても、パッケージから発 【0008】本発明では、好ましくは光学装置が、集光 部材と方向変換案子とを備えることで、集光部材は発光 **集光した第1光信号の光路を、第2光信号が光ファイバ** アイバの塩町に入針することができる。これにより、発 **光手段の第1光信号は、光ファイバの端部に効率よく入** 光学装置の方向変換案子が、第1光信号の光路を、第2 方向に変換するための反射面に、反射膜を有するように く、光ファイバの縊忠に入気させることができる。本説 明において、発光手段、光学装置、受光手段を収容する パッケージを有し、このパッケージには光ファイバの場 部を受光手段に向けて着脱可能に取り付けられるように しておけば、光ファイバを光送受信装置に対して簡単に 発光手段の光がパッケージから備れるのを防ぐために適 光手段をパッケージに配置しておけば、光ファイバがパ の塩部から出外する方向とは異なる方向に変換して光フ 光信号が光ファイベの端部から出射する方向とは異なる すれば、簡単な構成でありながら、第1光信号を光ファ 【0009】そして本発明において、好ましくはこの反 |膜が全反射膜であれば、第1光信号の光畳の損失がな **射させることができる。本発明において、好ましくは、** イバの端前に確実に効率よく入射させることができる。 若脱することができる。本発明において、好ましくは、 光手段の光が外に爛れるのを防ぐことができる。

[0010] 本発明において、好ましくは第2光信号を **東光して受光手段に入射させるために集光珠子を備えて** おけば、第2光信号の受光手段に対する入射効率を上げ

ることができる。

向光通佰回路に用いられる光ファイバに接続されて、送 [0011]上記目的は、本発明にあっては、一芯双方 **借しようとする第1光信号を前配光ファイバの端部に入** る第2光信号を受けるための光送受信方法であり、前記 第2 光信号が前配光ファイベの前記塔部から出射する方 向とは異なる方向にそって、発光手段の前配第1光信号 を前記光ファイバの前記端部に対して入射させ、受光手 **暦号を受光するとともに、前配第1光恒号の前配光ファ** イバの前記쐲部での反射光を受光しないことを特徴とす 討させるとともに、前記光ファイバを介して送られてく る光送受信方法により、違成される。

[0012] これにより、第2光信号が光ファイバの増 (迷光)をなくすことができ、第1光信号の光ファイバ 部から出射する方向とは異なる方向に沿って、発光手段 ち、第1光信号の光路と、第2光信号の光路をほぼ完全 に独立させることができる。このことから、第1光信号 の一部が第2光信号とともに受光手段に受光されること の端部での反射光を受光しないので、受光手段における の第1光信号を光ファイベの端部に入射させることか がないので、受光手段における光学的なクロストーク

> 安光手段に受光することがないので、受光手段における 本発明において、好ましくは第1光信号を光ファイバの、 協部に入射させた場合に、第1光信号が光ファイバの端

光学的なクロス.トーク(迷光)をなくすことができる。

部で反射することで生じる反射光が到達する領域外に、 受光手段を配置しておけば、より確実にクロストーク

(送光) の発生の防止を行える。

光学的なストックをさらに確実に防げる。 [0013]

を核付図画に基づいて評価に説明する。なお、以下に述 の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨 【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態 技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明 の記載がない殴り、これのの形態に殴られるものではな **べる実施の形態は、本発明の好適な具体倒たもろから、**

【0014】図1は本発明の光送受信装置を適用するこ **示している。家200の中には、各種電気機器や、情報** とができるようになっている。また、家200にはアン からの情報を人工衛星205を介して受け取ることがで とができる対象として、たとえばいわゆるコネクティッ ドホーム (Connected Home) と呼ばれる 家庭をネットワークで世界の情報提供者と接続した例を 機器などが配置されている。家200は、外部のコンテ ンツ提供者201から、アクセスネットワーク202を 02を介してコンテンツ提供者201個に情報を送るこ きるようになっている。情報の提供の仕方として地上波 り、ホームサーバー203からアクセスネットワーク2 テナ204が散けられており、コンテンツ提供者201 介して、ホームサーバー203に情報の提供を行った を用いた方式を採用することもできる。

ペット210E、ガス給渤路210F、在宅医療用機器 る。これらの制御来210やマルチメディア来220の えば電灯210A、冷蔵庫210B、電子レンジ210 210G等をコントロールするための信号経路を形成し ている。これに対して、マルチメディア系220は、マ C、携帯型情報機器220D、デジタルスチルカメラ2 20E、ブリンタ・ファクシミリ220F、デジタルビ デオカメラ220G、ゲーム機220H、DVD (デジ スク:藺模)プレイヤー2201、テレビジョン受徴機 各種機器は、ホームサーバー203に対して後で説明す る光ファイバを用いて一芯双方向光通信方式で光信号を 送受信することで、制御系210の各機器のオン・オフ 制御や各種機器への情報の供給等を行ったり、マルチメ **げょア米220のアッパジョン労働機2201のスイッ** チオンやスイッチオフや債報の供給や発送等の機作を行 制御系210と、マルチメディア系220が散けられて いる。制御系210とは、一般家庭で用いる機器、たと C、エアコンディショナーの室内機210D、転気カー **ルチメディア時代に対応する機器、たとえばコンピュー** 220]等をコントロールする信号経路を形成してい タルバーサタイルディスク あるいはデジタルビデオディ タ220A、電話機220B、オーディオ機器220

マルチメディア系220の各種機器関及び各種機器とホ うことができるようになっている。

さい)で入射する。

11は、一方の機器M1と他方の機器M2の関で光信号 ームサーバー203を接続するための光送受信装置1の --例を示している。この光送受信装置は、いわゆる一芯 双方向光通信回路に用いられるものであり、光ファイバ の送受信を行うことができる。光送受信装置1は、これ 5の機器M1、M2にそれぞれ設けられている。これら の機器M1, M2は、図1に示す初御系210の各機器 やケルチメディア 妹220の名 模路 そしたホームサーバ 203年のことである。

めのものである。光ファイベ11の猫町11aは、光送 受信装置1のパッケージ7のコネクタ10の穴10 f に 【0017】図3と図4は、図2の光送受信装置1の好 は、光ファイパ11を用いて一芯双方向光通信を行うた **菊脱可能にはめ込むことができる。この光送受信装置1** は、このパッケージ7、発光手段としてのレーザ発光顔 2、光学装置20、受光手段としてのフォトダイオード ザであり、このレーザ光しはこれから送信しようとする 5 勢を有している。レーザ発光顔2は、半導体案子32 の上に散けられている。このレーが発光版2は、たとえ ザ発光駆動回路が第1光信号S1を発生するようにレー ば650mmの彼長のレー扩光しか発光する半導体レー 第1光信号21である。1の1~扩発光段2の駆動は、 図示しない アーチ発光 駆動回路 により行われ、 いの アー ましい実施の形態を示している。この光送受信装置1

ラー4を有している。この台3aは、結合レンズ3を固 いる。立ち上げミラー4は、結合レンズ3の後ろ倒に位 好ましくは垂直になっている。光学装置20は、第1光 個号S1の光路を折り曲げて、矢印R1に示す方向に沿 **した、光ファイベ11の웚筃11sに払して終1光宿**歩 S1を入射させる機能を有している。この光学装置20 **炉したおり、枯合フンメ3はワーが殆光段2に対面した 聞しており、立ち上げミラー4は、断面ほぼ三角形状で** あり傾斜面には好ましくは全反射瞑4aが形成されてい の軸方向CLは、第1光信号S1の光軸OP1に対して は、結合レンメ(依光レンズ)3、台3a、立ち上げミ **イパ11の間の光路に配置されている。光ファイパ11** 【0018】光学装置20は、レーザ発光趿2と光ファ

ザ発光版2を駆動する。

【0015】図1の家200の中には、上述した機器の

S1の強度中心は、距離4だけずらしてある。このため 【0019】 枯合レンメ3は、レー扩発光限2の年1光 凸ァンズであるが、結合アンズ3の中心と、第1光信号 に、結合レンズ3を通った第1光信号51はこの結合レ ンズ3により塩光されて、強度中心の道路を曲げられる 光信号511は、立ち上げミラー4の全反射段4gで反 **社された、光袋8となった光ファイベ11の猛街11a** の協面116に対して斜めに角度8 (8は90°より小 **いとになる。この道路を由げられかし収束されたワーザ** 信号S1を、立ち上げミラー4の全反射膜4m倒に導く

 $\widehat{\Xi}$

化学装置 20の台3a及び立ち上げミラー4及び次に脱 方、図3の光ファイパ11の矯固11bから出射される 第2光信号52は、直接フォトダイオード5に入射する ようになっている。すなわちフォトダイオード5は、光 [0020] 上述したレーザ発光版2、半導体32及び 男する受光手段であるフォトダイオード5は、半導体基 板(サブストレートともいう)6に設定されている。一 ファイバ11の路面115に対応する位置において半導 体基板6に埋め込むようにして固定されている。

【0021】次に、図3及び図4、図5を参照して、光 2が発光した第1光信号S1は、結合レンズ3により集 光される。この時に第1光信号S1の強度中心が結合レ ンズ3の中心と距離dだけずれているので、出射光であ で反射されることにより折り曲げられて、光束8となっ 送受信装置1における第1光信号S1と第2光信号S2 を用いた光送受信動作について説明する。レーザ発光顔 る第1光信号S1の強度中心 (主光線) の道路が図の上 方に曲げられ、さらに立ち上げミラー4の全反射膜4a CR1方向に向かう。

2の方向に反射する。この反射して半導体基板6に到達 【0022】そして図4と図5に示すように、この第1 光佰号S1の光東は、光ファイバ11の端面116に対 してりの角度で入射する。入射した光束8は、光ファイ **パ11の中に進む光練81と光ファイバ11の4面11** b で反射された光線8 r に分かれる。このうちの反射し た光線8 r が、フォトダイオード5の受光留域に到達し てしまうと、フォトダイオード5における光学的なクロ は、矢印R2の方向に向かって反射する。 端面11bに おいて、反射角ので光線8gが半導体基板6に対してR する領域は、フォトダイオード5の受光領域の領域外に ある。つまり、迷光を避けるために、フォトダイオード 5の位置と、斜めに進む光線81の角度を選択すること で、光椒8rがフォトダイオード5の受光範囲に全く入 らないようにすることができる。このような効果は、光 ファイパ11の結画11ちの角度や、さらには光線8 r の収束の度合い (実効N. A. :実効関ロ数) を選ぶこ ストーク (迷光) になってしまうので、この光線8 r とでも実現することができる。

こ対する位置の違定をすることで、レーザ発光版2から **身S2は側面4bの全反射膜により反射させて、フォト** (0023) このように括合アンメ3のフーが発光限2 発生した第1光信号51がレーザ発光顔2側に戻ってし まうような事態が発生せず、レーザ発信特性を不安定に することがない。 フォトダイオード5の装面には反射防 止版5aが形成されているので、第2光信号S2の光由 は悠母よく光から臨気へ強殺することができる。 立ち上 げミラー4の歯回4b、すなわちフォトダイオード5 闽 の回面4bに対して全反射駁を形成すれば、光ファイバ 11からの第2光信号S2が、立ち上げミラー4の闽画 4b側に仮に照射される場合であっても、その第2光倍

一4の角度81、すなわち半導体基板6に対する角度8 1が、ほぼ45。傾いており、その斜面に対して全反射 ダイオード5側に入射させることができ、第2光信号S 2の入射光量の低下を防ぐことができる。立ち上げミラ **模4mを形成することにより、第1光信号S1が、立ち** 上げミラー4を透過してフォトダイオード5に遊するよ うな現象も全く生じない。

[0024] そして最も大きな特徴は、光ファイバ11 から第2光個号S2がフォトダイオード5で熨光される が、フォトダイオード5の受光領域外に到達することか するクロストーク(迷光)現象が生じない。従って、送 ち、フォトダイオード5において、第2光信号 52に対 5。立ち上げミラー4に対して全反射版4aを形成する のではなく、全反射膜ではない反射膜を形成する場合で あっても、フォトダイオード5における第1光信号51 と第2光信号S2のクロストークをほぼ防ぐことができ 場合に、図4に示すように第1光信号S1の光線8 r 受信装置における送受信効率を向上させることができ

【0025】以上のことから、第1光信号S1の光路と る。また単なるたとえばガラスやあるいはプラスチック 製の立ち上げミラー4に対して全反射膜あるいはその他 ペ11の端面116に対して角度 0で入射させることが できるので、従来のような大型のピームスプリッタを用 の反射膜を形成するだけで、第1光信号 31を光ファイ 第2光信号 S2の光路とを完全に分離することができ いる必要がなく、製造コストを下げることができる。

えば1000µmであり、被覆外径は2.2mmで、被 限材質はポリエチレンである。光ファイバはたとえばコ 【0026】次に、図6と図りを参照して、光ファイバ の特性の一例を説明しておく。図6は、光ファイバ11 の特性の一例を示しており、光ファイバの外径は、たと アとそのコアを覆うクラッドで構成されており、そのク ラッドの外周囲は上述したポリエチレンのような被覆材 質で作られたジャケットで覆われている。レーザ発光顔 光ファイバ11の伝送損失はたとえば14dB/100 の光の弦長が650nmの単色平行光である場合には、 Bであり、その帯域は160MH2である。

[0027] 図1には、その光ファイバの損失スペクト ル密を示しており、この中で励版NA=0.1とは、第 1光信号S1や第2光信号S2を開口数NA=0.1で 光ファイバの婚面に入射させたという意味である。この **場合に、伝送損失は、たとえば改長650mmのところ** で比較的小さく抑えることができる。

[0028] 次に、図8等を参照して、本発明の光送受 習装屋の別の実施の形態について説明する。なお以下に 図3~図5の実施の形態と異なる部分の説明を

し、図3~図5に示す実施の形態と同様の箇所には同じ 符号を記してその説明を省略する。図8の光送受信装置

クタ10は、光ファイバ11を通すための穴10fを備 えており、光ファイバ11はこの穴10fに対して梅入 は、レーザ発光顔2、光学装酘20、フォトダイオード 5 等は実質的に同じであるが、光ファイバ11のコネク タ10aの構造が異なる。図3の実施の形態では、コネ することにより光ファイバ11の結画116をフォトダ イオード5に対して対固させることができるようになっ

bが設けられている。この光吸収体10bは、立ち上げ ミラー4の全反射膜4aにより反射された光線8が、到 は、パッケージィの上路路からたとえば円筒状に栄出し て形成されている。 1のコネクタ部10gの上盤的には たとえば円形状の穴10cが形成されており、この穴1 0 c に対して光ファイバ11の踏部11 a が挿入できる は、選光手段としての光吸収体(あるいは吸収膜)10 達する対応した位置に散けられている。 すなわち、光フ アイパ11がコネクタ部10aから矢印Y方向に抜いた で、光線8がパッケージ7の外部に猫れるのを防ぐよう になっている。これにより、光線8が光送受信装置を出 て、人の目や皮膚に入射しないようになっている。万が **ーレー扩発光版2が動作中に光ファイバ11が何らかの** レーザ光である光線8が外部に漏れるのを確実に防ぐこ 場合に、光線8がこの光吸収体86に吸収されること 外力によりコネクタ部 1 0 a が抜けてしまった場合に、 [0029] これに対して、図8のコネクタ部10a ようになっている。 このコネクタ 街10 a の内固 宣に

オード5に迷光として入射することもないことから、フ 広がらないようにすることで実現することができる。図 9 は図3の実施の形態に別の部材10 dを散けて光吸収 オトダイオード5においてクロストークが発生すること も防止できる。このことは、光線8が光ファイバ11の 福面115に対して斜めに遠むことと、光線8が大きく この光線8を吸収してしまうので、光線8がフォトダイ [0030]この選光手段が光吸収体105であれば、 体106を装備した例を示している。

とができる。

3が結合レンズ103と交代しているとともに、図3の 強度中心と、凸ワンズである結合ワンズ103の中心が 【0031】次に、図10は、本発明の光送受信装置の さらに別の実権の形態を示している。図10の実権の形 **臨かは、図3の実施の形臨と比べたみると、結合ワンメ** 立ち上げミラー4が立ち上げミラー104に入れ代わっ たいる。 レーザ発光版2のワーザ光しである第1光信号 立ち上げミラー104の全反射膜104mより光路が **曲げられて、光袋(入射光)8として、R1方向に沿っ** て光ファイバ11の端面116に対して角度 6で入射す るようになっている。つまり、図3においては結合レン ズの中心が、第1光信号S1の強度中心と距離 d だけず らしていたが、図10ではそうでなく第1光信号S1の S1は、この結合レンズ103により集光された後に、

特团平11-237535

03の収差の影響を抑えることができ、光学的な結合効 ずれておらず一致している。そのために、枯合レンメ1 母の向上がさらに越称できる。

45。よりも小さい角度に設定されており、反射した光 段8 r は半導体基板6に対して傾いて開始させることが できる。立ち上げミラー104の角度92を任意に遭ぶ 択することができる。勿醯因4の結合レンズ3と図10 ことで、光ファイパ11の蟷蓙1115の位置を自由に避 【0032】また立ち上げミラー104の角度92は、 の立ち上げミラー104を併用することもできる。 【0033】図11は、本発明の光送受信装置のさらに

よ、たとえばガラスやプラスチックのように作ることが に対して角度りで倒いて入射することのメリットを生か 5。しかしカベー部品12において光線8を100%反 **に蘇しく、光様8のうち何%かの強度の光様がカベー**密 ワープと、光ファイベ117の題に脳卧のカベー的品1 トダイオード5年に入るのを防ぐ。このカバー商品12 トダイオード5と、光ファイバ11の間に存在している **針させずに婚面11bに対して透過させることは技術的** ザ発光版2、光学装置20及びフォトダイオード5のグ できるが、このカパー部品12が特に光学装置3やフォ 場合であっても、光模8が光ファイベ11の結面11b すことができる。すなわち、カバー街品12には、レー 品12により矢印R2の方向に反射される。ところがカ 50段箱の形類を示したいる。殴り1においたは、ケー 2が配置されている。このカバー部品12は、穴101 パー部品12の数要で反射した光線8g,8gは、フォ トダイオード5の受光面を避けるようにしてフォトダイ オード5の窗域外に到遠させることもできるので、フォ から入るほこりがレーザ発光顔2、光学装盤20、フォ げ発光版2の波長に合わせた反射防止膜が施されてい トダイオード5における迷光とはならない。

節品12が、パッケージ7の中で角度84だけ傾けて配 引の実施の形態を示している。 図12の実施の形態が図 11の実施の形閣と異なるのは、次の点である。カバー **聞されている。そして光ファイバ11もその中心軸CL** が、パッケージ7に対して角度04だけ倒けて配置され ている。このようにカバー部品12や光ファイバ11を パッケージでに対して倒けて配置することで、光模8が カパー部品12で反射した光線8rと、蟷面11bで反 **おした光椒8rは、やはりフォトダイオード5の受光面** 【0034】図12は、本発明の光送受信装置のさらに 以外の匈城に到避させることができる。このようにして とができる。また図12匈坂 (A) で示すように、光フ アイバ11の中心軸CLは倒けずに、光ファイバ11の **強面11dをもらかじめ倒けて形成しておけば、回像に** 7オトダイオード5における光線8 r によるクロストー フォトダイオード5におけるクロストークを防止する

【0035】次に図13の本発明の光送受信装置の実施 クを防止することができる。

9

の形態では、光ファイバ11の猛固116と、フォトダ **ノギード5の固に低光マンメ(低光珠子)13が配置さ** れている。これにより、光ファイバ11から出射された オトダイオード5に受光されるので、第2光信号52と フォトダイオード5の光学的な結合効率を向上させるこ 第2光信号S2は、レンズ13により塩光された後にフ

[0036] 図14に示す本発明の光送受信装置の実施 古合レンズ3が一体化されている。光学装置20が第1 **化信号S1の光路を折り曲げて光線8とする機能は、図** 3の光学装備20と回じである。このように結合レンズ 3と立ち上げミラー4を一体化することにより、部品点 数を破らすことができ、しかも光学装置20は、半導体 基板 6 に対して一回の接着作業により取り付けることが でき、結合レンズと立ち上げミラーの光学的な位置合わ の形態では、光学装置20における立ち上げミラー4と

[0037] 図15の本発明の光法受信装置の実施の形 れている。 つまり光学装置20は結合レンズ3と、立ち 立ち上げミラー4と光ファイバ11の塔面11bの間に 0全反射膜4 a で反射された後に、塩光レンズ3で塩光 される枯果、光ファイベ11の路面116に対して所定 数では、透明なカバー部品12に結合レンメ3が配置さ レーザ発光版2の第1光信号S1は、立ち上げミラー4 上げミラー4から構成されているが、結合レンズ3は、 おいてカバー部品12と一体となって配質されている。 の角度で斜めに入射光として入射される。

【0038】図16の本発明の光送受信装置の実施の形 第2光信号52を導く機能をも有している。第1光信号 S 1 は、図 3 に示す結合レンズ 3 と同様の機能を有する 中心部分が折り曲げられて光線8となり、この光線8は 4 cを通り、フォトダイオード5の受光面に対して受光 苗合レンズ3と、図3に示す立ち上げミラー4と同じ機 **指を有する立ち上げミラー4の全反射膜4aにより強度** 矢印R1方向に沿って角度 B により光ファイバ11の塩 回116に入針される。これに対して光ファイバ11を **動ってきた第2光信号S2は、光学装置20のプリズム 歯では、光学装置20が、第1光信号S1のみならず、** されることになる。

[0039]図17は、本発明のさらに別の実施の形態 を示しており、レーザ発光膜2の第1光値与S1は、光 学装置20の結合レンズ3(凸レンズ)を通じて、直接 光ファイバ11の塩回115に対して9の角度で好めに 入射される。つまり、これまで説明してきた立ち上げミ ラー4等を不要としている。

おいては、光ファイバからのフォトダイオードへの光学 わな結合効率を上げられるばかりでなく、第1光信号の てしまうことにより発生するクロストークを防止するこ [0040]以上説明したように本発明の実施の形態に 反射光がフォトダイオードに第2光信号とともに入射し

5。 従来用いられた大型のビームスプリックを用いる必 とができる。すなわち、第2光信号がフォトダイオード で受光される際の結合効率を向上させることができ、ク ロストーク(迷光)を低減もしくはなくすことができ 更がないので、コストを下げることができる。

から光ファイバに入射する光路と、光ファイバから受光 【0041】本発明の実施の形態においては、光ファイ パを用いた一芯双方向光通信を行う場合において、光頭 手段に入射する光路とをほぼ完全に分けることにより、 次のような効果がある。 (1) 送信用の第1光信号S1と、受信用の第2光信号 S2とのクロストークが低減できる。 (2) 光ファイバと受光手段との光学的な結合効率を上 げることができる。

[0042]ところで本発明は上記実施の形態に限定さ 光送受信装置は適用できる。また発光手段としてレーサ

れない。上述した実施の形態では、本発明の光送受信装 ィア米のネットワークの構築に用いている。しかしこれ **聞の実施の形態は、家庭用の制御系あるいはマルチメデ** に限らず、自動車、飛行機、船等の移動体内における各 種情報のやり取りを行うための通信系統等にも本発明の 発光膜の波長は、650nmに限らず他の波長領域を用 いることも勿蹌可能である。そして発光手段としてはレ 一ザ発光版に限らず他の種類の発光版を用いることも勿 **独可能である。光ファイバをパッケージに対して取り付** ける場合に、光ファイバをパッケージに対して位置決め して光ファイベの柚方向に動かないようにすることがで きる保持手段を散けることは勿論である。

化送受信を行う場合のクロストークの発生を妨ぎ、光送 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、 受信効率を上げることができる。 [0043]

[図1] 本発明の光送受信装置及び光送受信方法が適用 できる一倒として、家魅内における慰御米やァルチメデ イア系の竹嶺通信に用いられている例を示す図。 [図面の簡単な説明]

|図2||本発明の光送受信装置が機器と機器の間に配置 されている一例を簡単に示す図。

【図3】本発明の光送受信装置の好ましい実施の形態を

【図4】図30英橋の形態においた、光ファイベの塔岡 で反射した光がフォトダイオードの受光領域以外の匈域 に到達している様子を示す図。

[図5] 図4と図5に示す光送受信装置の実施の形態を

|図1||光ファイパの損失スペクトルの例を示す図。 |図6|| 光ファイバの特件の一回を示す図。

|図8||本発明の光送受信装置の別の実施の形態を示す

【図9】本発明の光送受怙装置の別の実施の形態を示す

<u>@</u>

【図16】本発明の光送受信装置の別の実施の形臨を示 【図17】本発明の光送受信装置の別の実施の形粒を示

図10] 本発明の光送受信装置の別の実施の形態を示

23

【図11】本発明の光送受信装置の別の実施の形態を示

【図12】本発明の光送受信装置の別の実施の形態を示

【図18】 従来の光送受信装置を示す図。

₩ ⊠

[符号の説明]

[図13] 本発明の光送受信装置の別の実施の形態を示

【図14】本発明の光送受信装置の別の実施の形値を示

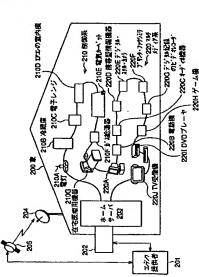
【図15】本発明の光送受信装置の別の実施の形態を示

|・・・光送受信装置、2・・・レーザ発光頭(発光手 段)、3・・・光学装置の結合レンズ、4・・・光学装 盥の立ち上げミラー、5・・・フォトダイオード (受光 **米)、11・・・米ファイバ、11a・・・ ABB、11** b・・・光ファイバの楹面、20・・・光学装置、S1 手段)、7・・・パッケージ、8・・・光線 (入射 ···第1光信号、S2···第2光信号

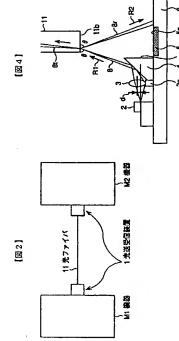
[88 6]

[図1]

オファインのは

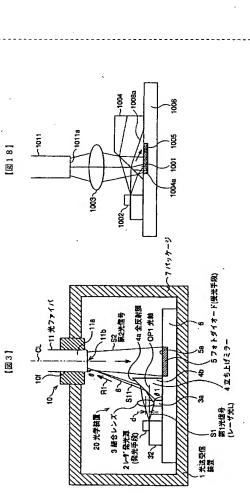


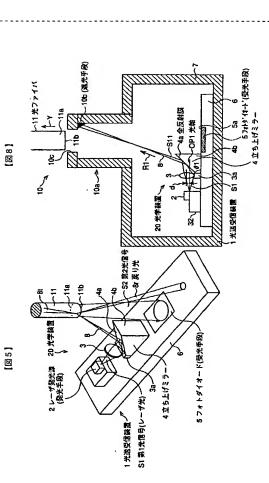
|*B50mm単色平行光による参考的| **よつ H ヤ フ**、 14dB/100m 60MHz@100 位 说 整 条 在 能, 左 复 新女師



(10)

6)

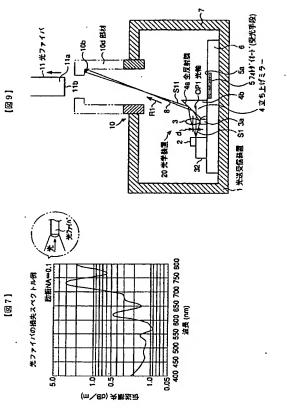




100 結合アン

[図10]

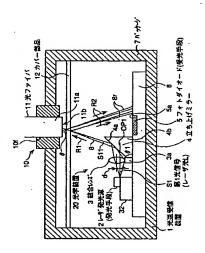
フォトダイオード(曼光手段)

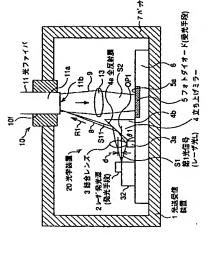


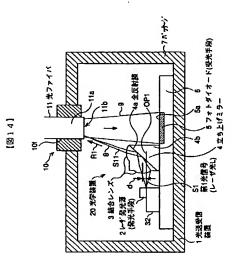
[2] 3]

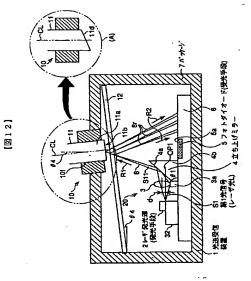
(12)

[図11]



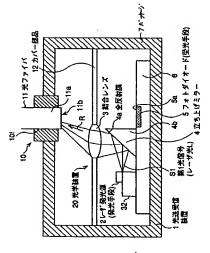




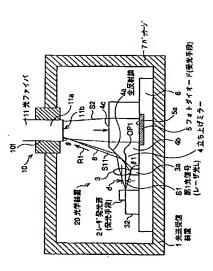


(13)

[図15]



[図16]



一11 光ファイバ 20 光學發圖 3 供給フンド

フロントページの税ぎ

(72)発明者 大人保 賢一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 篠 邦宜 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ - 株式会社内

(14)

[🖾 1 7]

特開平11-237535